

Kachelofen & Kamin

Belegexemplar

Seite

38

Unabhängige Fachzeitschrift für das
Kachelofen- und Luftheizungsbauer-Handwerk
und für die Kachelofenwirtschaft

ACHTUNG!

Bestellen Sie jetzt
Ihre Endverbraucher-
Broschüren 2014.
Bestellformular im Heft.

&

K

8

E 1915
August 2013
30. Jahrgang
Postvertriebsstück
Gebühr bezahlt

Verlag Gustav Kopf GmbH
Postfach 1490 · 71304 Waiblingen

Wo liegen die Unterschiede? Vergleich zwischen einem russischen und einem Wolfshöher Grundofen

Bau und vergleichende Messung

Auf Einladung der Wolfshöher-Repräsentanz in Moskau, geleitet von Frau Dr. Elena Bystrova, kam der russische Ofenbauer Alexander Zamaschka mit seinem Bruder Pavel auf die Wolfshöhe. Sie bauten dort vom 24.6. bis 28.06.2013 mit Wolfshöher-Produkten einen Grundofen nach einer typisch russischen Bauweise auf.

Vorausgegangen waren dem neuerlichen Zusammentreffen von Ofenbaufachleuten aus Russland und Deutschland bereits drei ausführliche, teilweise mehrtägige Diskussionsrunden zwischen Igor Kusnezov, einem führenden Vertreter der Entwicklung und Konstruktion russischer Kuppelöfen, und Konrad Kügel, dem Seniorchef der Wolfshöher Tonwerke. Ziel dieser Treffen war es immer auch, die spezifischen Wirkungsweisen der russischen Grundöfen im Vergleich

mit anderen Öfen verstehen und bewerten zu lernen.

Vom 16. bis 18.07.2013 war Alexander Zamaschka wieder zu Gast auf der Wolfshöhe, diesmal zusammen mit Evgenij Kolchin, dem Vorsitzenden der „Allianz der Ofensetzermeister“ (www.stovestroy.ru). Die Allianz wurde Anfang 2013 gegründet und baut eigene Grundofenkonstruktionen, die aus dem seit ca. 20 Jahren in Russland gebräuchlichen Kuppelofentyp hervorgegangen sind. Alexander Zamaschka ist Stellvertreter von Evgenij Kolchin in der genannten Allianz. Gemeinsam mit der für die Wolfshöher-Produktentwicklung verantwortlichen Grit Mühlmeister führten sie Messungen durch: zum einen an dem russischen Grundofen und zum anderen an einer Wolfshöher-Entwicklung, die die zukünftig geforderten Werte der Bundesimmissionsschutzverordnung einhält. Be-



Der russische Grundofen.

stimmt wurden die Emissionen CO_2 , CO und Staub, sowie der Wirkungsgrad. Des Weiteren wurden der Temperaturverlauf der Abgase während der Verbrennung und die Oberflächentemperaturen zur Bestimmung der Wärmeabgabe über 24 Stunden gemessen.

Anschließend fand ein Vergleich statt zwischen dem russischen Ofen und dem Wolfshöher Grundofen aus der Reihe der geprüften Feuerräume WGO, die die Anforderungen der 1. BImSchV, Stufe 2, erfüllen.

Beschreibung der Grundöfen

Der russische Grundofen wurde aus überwiegend kleinformatigen Schamottesteinen aufgebaut. Über integrierte Kanäle gelangt die Verbrennungsluft an unterschiedliche Stellen in der Feuerung. Diese sind ein Rost im Feuerraumboden, Öffnungen in Höhe der Brennstoffauflage und im oberen Bereich der Feuerung, dazu noch weitere Öffnungen für die Sekundärluft. Die Verbrennungsgase werden im Feuerraum durch ein Schamotteregister (hochkant eingestellte Schamotteplatten mit definiertem Abstand) geführt und brennen in einen seitlichen Sturzzug.



Die Teilnehmer des Grundofen-Vergleichs-Tests.

Grundofenvergleich – Kennwerte	russischer Grundofen	WGO 4.5
Bauart	schwer	schwer
Gewicht Feuerraum und Züge (kg)	1465	1290
geplante Heizfläche der Feuerstätte (m²)	7	9
Feuerraum		
Breite (cm)	28	32
Tiefe (cm)	65	60
Höhe (cm)	50	57
Wandstärke Innenausbau (cm)	6,4 – 13	9
Nachheizzug	Sturzzug 50 x 12 (l = 0,9), Steigezug 25 x 12 (l = 0,9), Kuppel 0,75 x 0,75 x 0,40	18 x 18
Querschnitt (cm)		6,3
Länge (m)		8
Wandstärke (cm)	6,4	
Holzmenge (kg)	16	16
Abbrandzeit (min)	75	80
Feuerungswärmeleistung (kW)	50	50
Wirkungsgrad (%)	80	85
Abgastemperatur nach Heizgaszug (°C)	170	160
Abgastemperatur nach Feuerraum (°C)	500	600
Abgasmassenstrom (g/s)	50	40
Förderdruck (Pa)	12	12
Luftüberschusszahl	3 bis 4	2 bis 2,5
ungefähre Arbeitszeit für Aufbau Innenausbau (h)	64	16
Kosten (Listenpreise € zzgl. MwSt.)		
Material Innenausbau	1528,51	2540,38
Metallteile	631,40	1718,25
(Tür; Aschetür; Rost; Stutzen)	(376,50; 186,75; 30,90; 37,25)	(1681,00; –; –; 37,25)
Arbeitszeit Innenausbau	2560 (40 €/h)	800 (50 €/h)
Gesamt	4720 €	5058 €

Nach einem folgenden Steigezug werden die Abgase in einer Kuppel gesammelt und gelangen anschließend in den Schornstein.

Der *Wolfshöher Grundofen* besteht aus einem WGO-Feuerraum, teilweise aufgebaut aus großformatigen Doppelnutplatten. Die Verbrennungsluftversorgung erfolgt über die Ofentür. Ein Luftspalt befindet sich im Bereich der Brennstoffauflage. Oberhalb der Holzauflage gelangt über die Öffnung für die Scheibenspülluft Verbrennungsluft mittig in den Feuerraum. Im oberen Bereich des Feuerraumes wird durch eine Sekundärluftöffnung Luft für die Nachverbrennung zugeführt. Die Verbrennungsgase werden am Ende des Feuerraumes zusammen mit der Sekundärluft in eine Nachbrennkammer und anschließend durch überwiegend Sturz- und Steigezüge in den Schornstein geleitet. Die keramischen Nachheizzüge in einer Länge von 6,3 m wurden aus Nut- und Feder-Zugformsteinen gebaut. Als Vorschub wurden 3 cm starke Schamotteplatten angerieben.

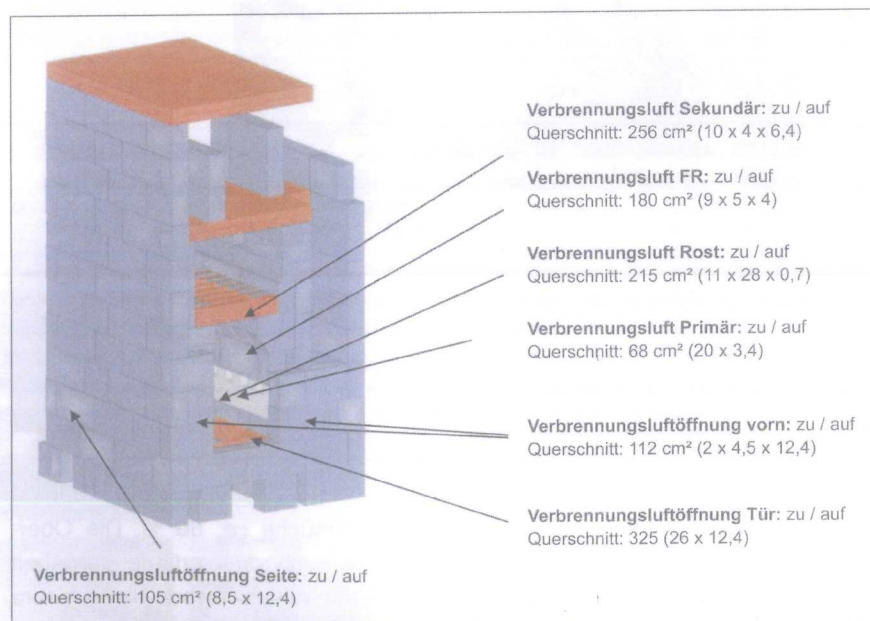
Versuchsdurchführung

Beide Öfen unterlagen derselben kritischen Prüfung: Die Verbrennungsversuche wurden im kalten Zustand der Feuerstätten gestartet, ein Förderdruck von 12 Pa eingestellt. Die Holzmenge lag jeweils bei 16 kg.

Die Aufzeichnung startete mit dem Anzünden der gesamten Holzmenge. Die Abbrandphase und damit die Messungen der Emissionen und Abgastemperaturen endeten bei Erreichen von 25 % des maximalen CO₂-Wertes während des Abbrandes. Die Staubmessung erfolgte gravimetrisch. Eine Staubhülse wurde 3 Minuten nach Brennstoffzündung eine halbe Stunde lang im Abgasstrom beaufschlagt. Die Messung der Oberflächentemperaturen erfolgte über 24 Stunden. Nach Versuchsende wurden aus den ermittelten Werten einige Kenngrößen der Verbrennung wie Wirkungsgrad, Wärmeabgabe, Feuerungswärmeleistung, Abgasmenge und Luftüberschusszahl berechnet.

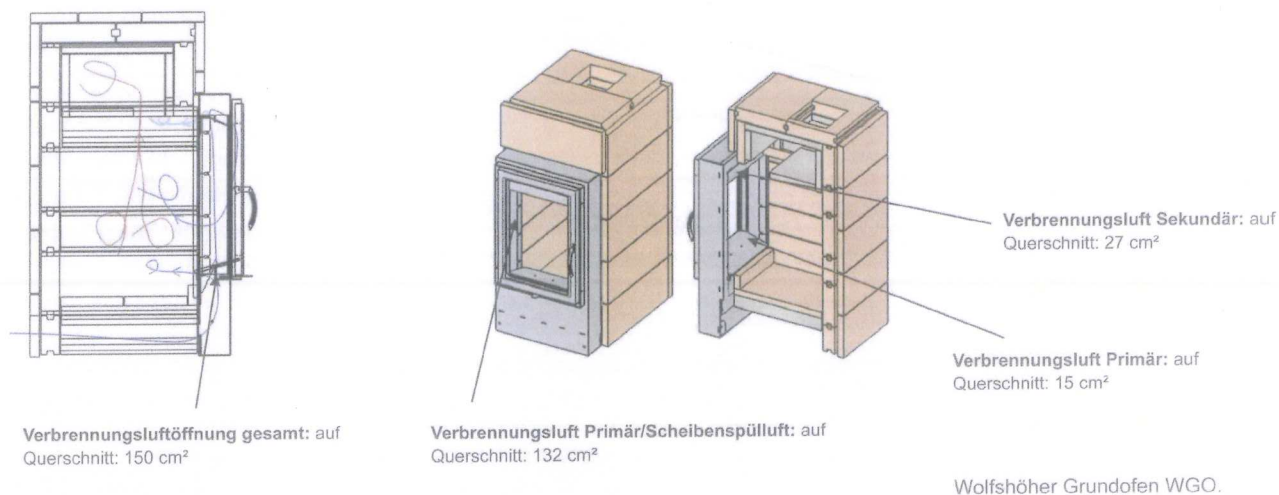
Am russischen Grundofen wurden mehrere Versuche zur Optimierung der Verbrennung durchgeführt, wobei die Verbrennungsluftführung und -menge variiert wurden.

Die Tabelle links oben zeigt die ermittelten Messwerte.



Russischer Ofen.

Primärluft, Sekundärluft, Verbrennungsgase



Immer wieder hieß es: messen und vergleichen, messen und vergleichen ...

Hier nahmen die russischen Gäste den Wolfshöher Vergleichs-Grundofen genau unter die Lupe.

Versuchsergebnisse

Die Versuchsergebnisse im russischen Grundofen sind gekennzeichnet von zu hohen Luftüberschusszahlen und einer relativ niedrigen Verbrennungstemperatur im Feuerraum. Die Emissionen sind tendenziell vergleichbar mit denen von individuell handwerklich gemauerten Grundöfen in Deutschland. Allerdings werden die Anforderungen der oben bereits erwähnten 1. BImSchV nicht erreicht. Der Wirkungsgrad, der rus-



sischen Feuerstätte betrug während der Versuche ca. 80 %. Die Oberflächentemperaturverläufe ergeben eine für mittelschwere bis schwere Bauweise typische mittlere Oberflächentemperatur und eine daraus

errechnete Wärmeabgabe. Auch die Variation der Luftführung, zur Optimierung der Verbrennungstemperatur und zur besseren Durchmischung der brennbaren Gase mit der Verbrennungsluft, führte zu keinen wesentlich verbesserten Emissionswerten.

Die Emissionen und der jeweilige Wirkungsgrad der Wolfshöher Grundofenfeurräume WGO erfüllen die Anforderungen der 1. BImSchV. Wichtige Details sind die optimale Verteilung der Verbrennungsluft im Feuerraum unter Berücksichtigung der Geometrie desselben. Hilfreich für eine möglichst vollständige Verbrennung sind auch Durchmischungselemente, Bereiche mit hoher Temperatur durch leichtere Materialien und entsprechende Strömungswege, um eine möglichst lange Verweilzeit zu erreichen.